

**Минобрнауки России**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физико-химические основы сырья и продуктов животного происхождения**  
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

**19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Направленность (профиль)

Технологии продуктов животного происхождения

Квалификация выпускника

**бакалавр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физико-химические основы сырья и продуктов животного происхождения» является приобретение студентами знаний, необходимых для производственно-технологической и исследовательской деятельности в области технологии продуктов животного происхождения.

Задачи дисциплины:

- постановка и выполнение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;
- участие в разработке и осуществлении технологических процессов;
- выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции;
- участие в работах по внедрению новых видов сырья, современных технологий и производств продуктов питания, нового технологического оборудования.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-3	способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	особенности физико-химических и биохимических превращений, происходящих с макро- и микронутриентами сырья животного происхождения в процессе технологической переработки и хранения	применять знания фундаментальных разделов химии и биохимии для контроля химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов животного происхождения	навыками анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта для его адаптации и применения в своей профессиональной деятельности

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Физико-химические основы сырья и продуктов животного происхождения» относится к блоку Б1 "Дисциплины" и ее вариативной части (дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1) и базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин: Неорганическая химия; Органическая химия; Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Физическая и коллоидная химия; Биохимия; Химия пищи; Метрология и стандартизация; Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных; Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного происхождения.

Дисциплина «Физико-химические основы сырья и продуктов животного происхождения» является предшествующей для освоения дисциплин: Техно-химический контроль на предприятиях отрасли; Государственная итоговая аттестация.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		4	5
	акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	180
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>133,7</b>	<b>55</b>	<b>78,7</b>
Лекции	48	18	30

<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛБ)	81	36	45
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	81	36	45
Консультации текущие	2,4	0,9	1,5
Консультации перед экзаменом	2	-	2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,1	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>120,5</b>	<b>53</b>	<b>67,5</b>
Проработка материала по конспекту лекций:	24	9	15
Проработка материала по учебнику:	80,9	38,4	42,5
Оформление отчета по лабораторной работе:	10,6	3,6	7,0
Подготовка к коллоквиуму	5	2	3
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	<b>-</b>	<b>33,8</b>

## 5 Содержание модуля, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1 Содержание разделов модуля

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
4 семестр			
1.	Биотехнологический потенциал молока и молочных продуктов. Молоко и его состав.	Биотехнологический потенциал молока и молочных продуктов: специализированные знания фундаментальных разделов химии, биохимии для освоения химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов животного происхождения. Пищевая, энергетическая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Роль молока и молочных продуктов в питании человека. Молоко и его состав. Сухое вещество и сухой обезжиренный остаток. Связь количественного содержания в молоке жира, белка, лактозы с величиной их частиц. Закон Вигнера.	18
2.	Влияние различных факторов на химический состав молока.	Влияние различных факторов на химический состав молока (порода коров, стадия лактации, возраст и состояние здоровья коров, время года, влияние доения). Особенности состава молозива и стародойного молока. Состав и свойства аномального молока. Сравнительный анализ химического состава коровьего молока с молоком других сельскохозяйственных животных и с женским молоком.	12
3.	Белки молока.	Белки молока. Современная классификация белков молока. Биологические функции белков. Аминокислотный состав белков молока. Структура белков молока. Казеин – основной белок молока. Элементарный состав казеина. Фракционный состав казеина. Характеристика основных фракций. Аминокислотный состав казеина. Сывороточные белки молока. Классификация и содержание в молоке. Свойства сывороточных белков. Характеристика β-лактоглобулина, α-лактоальбумина, иммуноглобулина. Протеозопептонная фракция, её состав и свойства. Лактоферрин. Биологически активные пептиды. Небелковые азотистые соединения (мочевина, пептиды, аминокислоты, креатин, креатинин, аммиак, оротовая, мочева и гиппуровая кислоты). Физические и химические свойства белков.	15
4.	Лактоза – основной углевод молока.	Углеводы. Лактоза – основной углевод молока. Строение и конфигурация. Изомерные формы лактозы: α- и β- лактоза. Физико-химические свойства лактозы. Другие углеводы молока. Глюкоза, галактоза, фосфорные эфиры и аминокислоты. Химические свойства лактозы. Меланоидинообразова-	10

		ние. Брожение молочного сахара. Химизим отдельных видов брожения. Продукты брожения.	
5.	Общие сведения о биосинтезе и прижизненных функциях тканей. Дифференциация сырья	Прижизненная динамика мышц. Механизм превращения и релаксации. Роль миофибриллярных белков. Источники энергии, вклад в совершение мышечной работы. Биосинтез соединительных тканей, их биологические функции (плотная, хрящевая, эластическая, костная, жировая, нервная, покровная) метаболизм кости. Механизм передачи нервных импульсов. Биологические функции крови. Механизм свертывания и стабилизации. Факторы свертывания и стабилизации. Мясо и мясные продукты как совокупность тканей. Промышленно значимые источники тканей, формирование анатомически значимых источников туш. Классификация сырья, получаемого при переработке животных и птиц. Промышленное понятие о мясе: специализированные знания фундаментальных разделов химии, биохимии для освоения химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов животного происхождения. Качество мяса. Роль мяса в питании человека. Понятие о субпродуктах. Особенности химического и тканевого состава. Пищевая ценность, промышленное значение. Кишечное, эндокринно-ферментное, керотинсодержащее сырье, шкуры животных; тканевый химический состав, промышленное значение.	20
6.	Ткани сельскохозяйственных животных и птиц: структурные, химические, функциональные особенности и технологическое значение	Мышечная ткань. Морфология функции клеточных органелл, биосинтез веществ. Химический состав. Характеристика белков и ферментов. Характеристика небелковых компонентов мышечной ткани. Соединительная ткань. Разновидности. Характеристика плотной эластической и рыхлой соединительной ткани. Морфологические химические особенности хрящевой, костной, жировой, нервной тканей. Кровь животных. Фракционный, химический состав. Структура и функции белков: коллагена, эластина, ретикулина, гемоглобина, фибриногена. Химический состав жировой ткани. Липиды: структура, функции. Механизм окисления и гидролиза животных жиров. Порча жиров. Костная ткань. Строение кости, разновидности, химический состав, характеристика органической и неорганической частей. Хрящевая и нервные ткани. Строение химический состав.	32
7.	Консультации текущие		0,9
8.	Виды аттестации (зачет, экзамен)		0,1
Итого за семестр:			72
5 семестр			
9.	Липиды молока. Фосфолипиды, цереброзиды, стерины и другие неомыляемые липиды.	Липиды молока. Классификация липидов молока. Жирнокислотный состав молочного жира. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты: содержание молекулярная масса, температура плавления, растворимость в воде и других растворителях. Сезонные колебания жирнокислотного состава. Глицеридный состав молочного жира. Влияние степени насыщенности триглицеридов на физические и химические свойства молочного жира. Изменение глицеридного состава в зависимости от сезона года и характера кормления. Полиморфизм молочного жира. Химические и физические константы молочного жира, их связь с жирнокислотным составом. Химические свойства молочного жира: гидролиз, окисление. Фосфолипиды, цереброзиды, стерины и другие неомыляемые липиды.	24
10.	Ферменты молока.	Ферменты молока, классификация и общая характеристика ферментов молока. Нативные и бактериальные ферменты молока. Ферменты, обуславливающие качество молока и молочных продуктов. Содержание в молоке. Факторы, влияющие на их содержание.	16
11.	Водо- и жиро-	Витамины молока. Классификация витаминов. Факторы, влия-	7

	растворимые витамины молока. Посторонние вещества в молоке	ющие на содержание витаминов в молоке. Характеристика жирорастворимых витаминов молока (А, Д, Е). Водорастворимые витамины молока (В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , РР, В <sub>12</sub> , С и др.).	
12.	Минеральные вещества молока.	Минеральные вещества молока. Классификация минеральных соединений (макро- и микроэлементы). Макроэлементы молока. Солевое равновесие молока. Нарушение солевого равновесия при изменении температуры, рН и концентрировании молока. Влияние макроэлементов на свойства молока, технологические процессы и качество готовых молочных продуктов. Микроэлементы. Влияние микроэлементов на биохимические реакции в молоке и молочных продуктах.	16
13.	Вкусовые и ароматические вещества молока. Формирование специфического запаха и вкуса молока при его обработке, переработке и хранении.	Вкусовые и ароматические вещества молока. Нормальный вкус и запах молока, химические компоненты их обуславливающие. Взаимосвязь между природой ароматических веществ и их запахом. Формирование специфического запаха и вкуса молока при его обработке, переработке и хранении. Основы сенсорной оценки молока. Пороки вкуса и запаха молока.	16
14.	Посторонние вещества в молоке.	Посторонние вещества в молоке (антибиотики, пестициды, тяжёлые металлы, токсины, радиоактивные вещества). Источники попадания посторонних веществ в молоко и их влияние на технологические процессы. Допустимые предельные концентрации. Решение ЕЭК о максимально допустимых уровнях остатков лекарственных средств, которые могут содержаться в переработанной пищевой продукции животного происхождения.	9
15.	Физико-химические и функционально-технологические свойства молока.	Физико-химические и функционально-технологические свойства молока. Влияние химического состава молока на его свойства. Титруемая кислотность и факторы, оказывающие на неё влияние. Активная кислотность. Буферная ёмкость. Окислительно-восстановительный потенциал молока. Плотность молока, влияние отдельных составных частей молока на плотность и реологические свойства молока. Вязкость молока и факторы. Влияющие на неё. Осмотическое давление и температура замерзания молока, их использование для определения натуральности молока. Поверхностное натяжение. Электропроводность молока и факторы, влияющие на неё. Использование в контроле качества молока. Теплофизические и оптические свойства молока.	25
16.	Автолитические изменения животных тканей	Понятие об автолизе с точки зрения входного контроля качества сырья и вспомогательных материалов, производственного контроля полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроля качества готовой продукции. Автолитические изменения мышечной ткани, основные стадии автолиза. Механизм автолиза. Превращения миофибриллярных белков, углеводной системы мяса; Трупное окоченение, источники энергии. Мышечное разрушение и роль ферментов. Биохимические основы созревания. Современные представления о ходе автолитических изменений в мясе различных групп качества (NOR, DFD, PSE). Окисление белков и липидов. Влияние физико-химических и биохимических превращений на свойства мяса. Особенности физико-химических превращений жировой ткани, субпродуктов, кишечного, эндокрино-ферментного и керотинсодержащего сырья, крови и шкур животных.	54
17.	Изменение мяса и мясопродуктов под действием ферментов микроорганизмов.	Источники микроорганизмов в мясном производстве. Основные микробиальные процессы. Механизмы образования слизей. Гнилостный белков. Гидролиз. Окислительно-восстановительные процессы. Механизм гнилостной порчи мяса и продуктов убоя. Изменение показателей качества мяса.	22,5

	Физико-химическая и биохимическая сущность барьерных технологий мяса и мясных продуктов	Классификация мяса по степени свежести. Технологические приемы торможения и предотвращения микробной порчи мяса и мясопродуктов. Понятие о концепции барьерной технологии пищевых продуктов. Важнейшие факторы (барьеры) и их возможные комбинации. Биохимические основы использования конкурирующих микроорганизмов (например, молочнокислых бактерий) в производстве мясопродуктов. Современное состояние и перспективы использования в технологии мяса и мясопродуктов физико-химических барьеров (активность воды, pH, химические и «природные» консерванты, копильные препараты и др.), физических нетепловых барьеров (модифицированная атмосфера, активная или вакуумная упаковка, высокое давление, УФ облучение, ультразвук и др.) и комбинации традиционных и потенциальных сохраняющих факторов.	
18.	Изменение свойств мяса и мясопродуктов под действием технологических факторов (холодильная обработка, сушка, посол, копчение, тепловая обработка)	Холодильная обработка. Способы холодильной обработки мяса. Их назначение. Изменение органолептических, физико-химических, технологических свойств мяса, пищевой ценности в ходе автолитических, микробиологических процессов и взаимодействия с окружающей средой при охлаждении, замораживании и холодильном хранении мяса и мясопродуктов. Влияние процессов кристаллизации, рекристаллизации влаги и сублимации льда при замораживании и хранении на показатели мяса после размораживания. Современное состояние и перспективы использования комбинации сохраняющих барьеров при холодильной обработке мяса с целью стабилизации его качества. Посол. Общая характеристика посола. Массообменные процессы при посоле. Причины и технологические следствия изменения водосвязывающей способности мяса при посоле. Стабилизация окраски мяса при посоле, механизм формирования нитритной окраски. Формирование вкуса и аромата при посоле мяса как следствие гидролитических изменений белков и липидов. Роль тканевых и микробных ферментов. Структурные изменения при посоле их влияние на качество мяса. Сушка. Роль сушки при производстве мясопродуктов. Формирование структуры окраски, вкусоароматических характеристик как следствие комплекса взаимосвязанных изменений, происходящих при сушке. Значение ферментативных процессов для формирования качества продуктов при сушке. Причины повышения микробиологической стабильности продуктов после сушки. Копчение. Понятие копчения. Цель копчения, изменение вкуса, цвета, запаха и внешнего вида мясопродуктов при копчении. Бактерицидный и антиокислительный эффект копчения. Сущность бактерицидных и структурных изменений, происходящих при холодном копчении, и их влияние на качество сырокопченых мясопродуктов. Понятие о копильных препаратах. Тепловая обработка. Цель и методы тепловой обработки. Изменение белков мяса при тепловой обработке. Денатурация, агрегирование белков, сваривание и гидротермический распад коллагена. Формирование вкуса и аромата продуктов за счет превращения экстрактивных соединений. Значение реакции меланоидинообразования. Пастеризирующий эффект нагрева при умеренных температурах, изменение витаминов. Изменение в мясе при высокотемпературном нагреве. Влияние нагрева на микрофлору. Гидролиз высокомолекулярных азотистых соединений, липидов; превращение экстрактивных веществ, витаминов; структурные изменения. Роль протекающих при стерилизации изменений в формировании качества консервированных мясопродуктов.	34
19.	Консультации текущие		1,5
20.	Консультации перед экзаменом		2
21.	Виды аттестации (зачет, экзамен)		0,2
	Экзамен (контроль)		33,8
Итого за семестр:			216

**5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час (модуль «Технология молока и молочных продуктов»)	ЛР, час (модуль «Технология мяса и мясных продуктов»)	СРО, час
<b>4 семестр</b>						
1.	Биотехнологический потенциал молока и молочных продуктов. Молоко и его состав.	2	-	14	-	2
2.	Влияние различных факторов на химический состав молока.	2	-	8	-	2
3.	Белки молока.	3	-	8	-	4
4.	Лактоза – основной углевод молока.	2	-	6	-	2
5.	Общие сведения о биосинтезе и прижизненных функциях тканей. Дифференциация сырья.	4	-	-	12	4
6.	Ткани сельскохозяйственных животных и птиц: структурные, химические, функциональные особенности и технологическое значение.	5	-	-	24	3
7.	Консультации текущие	0,9	-	-	-	-
8.	Виды аттестации (зачет)	0,1	-	-	-	-
		19	-	36	36	17
<b>5 семестр</b>						
9.	Липиды молока. Фосфолипиды, цереброзиды, стерины и другие неомыляемые липиды.	4	-	12	-	8
10.	Ферменты молока.	2	-	6	-	8
11.	Водо- и жирорастворимые витамины молока.	2	-	-	-	5
12.	Минеральные вещества молока.	2	-	6	-	8
13.	Вкусовые и ароматические вещества молока. Формирование специфического запаха и вкуса молока при его обработке, переработке и хранении.	2	-	6	-	8
14.	Посторонние вещества в молоке.	1	-	-	-	8
15.	Физико-химические и функционально-технологические свойства молока.	2	-	15	-	8
16.	Автолитические изменения животных тканей	5	-	-	24	25
17.	Изменение мяса и мясопродуктов под действием ферментов микроорганизмов. Физико-химическая и биохимическая сущность барьерных технологий мяса и мясных продуктов	5	-	-	12	5,5
18.	Изменение свойств мяса и мясопродуктов под действием технологических факторов (холодильная обработка, сушка, посол, копчение, тепловая обработка)	5	-	-	9	20
19.	Консультации текущие	1,5	-	-	-	-
20.	Консультации перед экзаменом	2	-	-	-	-

21.	Виды аттестации (экзамен)	0,2	-	-	-	-
	Итого:	33,7	-	45	45	103,5
	Всего:	52,7	-	81	81	120,5

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
4 семестр			
1.	Биотехнологический потенциал молока и молочных продуктов. Молоко и его состав.	Биотехнологический потенциал молока и молочных продуктов: специализированные знания фундаментальных разделов химии, биохимии для освоения химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов животного происхождения. Пищевая, энергетическая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Роль молока и молочных продуктов в питании человека. Молоко и его состав. Сухое вещество и сухой обезжиренный остаток. Связь количественного содержания в молоке жира, белка, лактозы с величиной их частиц. Закон Вигнера.	2
2.	Влияние различных факторов на химический состав молока.	Влияние различных факторов на химический состав молока (порода коров, стадия лактации, возраст и состояние здоровья коров, время года, влияние доения). Особенности состава молозива и стародойного молока. Состав и свойства аномального молока. Сравнительный анализ химического состава коровьего молока с молоком других сельскохозяйственных животных и с женским молоком.	2
3.	Белки молока.	Белки молока. Современная классификация белков молока. Биологические функции белков. Аминокислотный состав белков молока. Структура белков молока. Казеин – основной белок молока. Элементарный состав казеина. Фракционный состав казеина. Характеристика основных фракций. Аминокислотный состав казеина. Сывороточные белки молока. Классификация и содержание в молоке. Свойства сывороточных белков. Характеристика $\beta$ -лактоглобулина, $\alpha$ -лактоальбумина, иммуноглобулина. Протеозопептонная фракция, её состав и свойства. Лактоферрин. Биологически активные пептиды. Небелковые азотистые соединения (мочевина, пептиды, аминокислоты, креатин, креатинин, аммиак, оротовая, мочева и гиппуровая кислоты). Физические и химические свойства белков.	3
4.	Лактоза – основной углевод молока.	Углеводы. Лактоза – основной углевод молока. Строение и конфигурация. Изомерные формы лактозы: $\alpha$ - и $\beta$ - лактоза. Физико-химические свойства лактозы. Другие углеводы молока. Глюкоза, галактоза, фосфорные эфиры и аминопроизводные. Химические свойства лактозы. Меланоидинообразование. Брожение молочного сахара. Химизим отдельных видов брожения. Продукты брожения.	2
5.	Общие сведения о биосинтезе и прижизненных функциях тканей. Дифференциация сырья	Прижизненная динамика мышц. Механизм превращения и релаксации. Роль миофибриллярных белков. Источники энергии, вклад в совершение мышечной работы. Биосинтез соединительных тканей, их биологические функции (плотная, хрящевая, эластическая, костная, жировая, нервная, покровная) метаболизм кости. Механизм передачи нервных импульсов. Биологические функции крови. Механизм свертывания и стабилизации. Факторы свертывания и стабилизации. Мясо и мясные продукты как совокупность тканей. Промышленно значимые источники тканей, формирование анатомически значимых источников туш. Классификация сырья, получаемого при переработке животных и птиц. Промышленное понятие о мясе: специализированные знания фундаментальных разделов химии, биохимии для освоения химических, биохимических, биотехно-	4



		логических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов животного происхождения. Качество мяса. Роль мяса в питании человека. Понятие о субпродуктах. Особенности химического и тканевого состава. Пищевая ценность, промышленное значение. Кишечное, эндокринно-ферментное, керотинсодержащее сырье, шкуры животных; тканевый химический состав, промышленное значение.	
6.	Ткани сельскохозяйственных животных и птиц: структурные, химические, функциональные особенности и технологическое значение	Мышечная ткань. Морфология функции клеточных органелл, биосинтез веществ. Химический состав. Характеристика белков и ферментов. Характеристика небелковых компонентов мышечной ткани. Соединительная ткань. Разновидности. Характеристика плотной эластической и рыхлой соединительной ткани. Морфологические химические особенности хрящевой, костной, жировой, нервной тканей. Кровь животных. Фракционный, химический состав. Структура и функции белков: коллагена, эластина, ретикулина, гемоглобина, фибриногена. Химический состав жировой ткани. Липиды: структура, функции. Механизм окисления и гидролиза животных жиров. Порча жиров. Костная ткань. Строение кости, разновидности, химический состав, характеристика органической и неорганической частей. Хрящевая и нервные ткани. Строение химический состав.	5
7.	Консультации текущие		0,9
8.	Виды аттестации (зачет)		0,1
Итого за семестр			19
5 семестр			
9.	Липиды молока. Фосфолипиды, цереброзиды, стеринны и другие неомыляемые липиды.	Липиды молока. Классификация липидов молока. Жирнокислотный состав молочного жира. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты: содержание молекулярная масса, температура плавления, растворимость в воде и других растворителях. Сезонные колебания жирнокислотного состава. Глицеридный состав молочного жира. Влияние степени насыщенности триглицеридов на физические и химические свойства молочного жира. Изменение глицеридного состава в зависимости от сезона года и характера кормления. Полиморфизм молочного жира. Химические и физические константы молочного жира, их связь с жирнокислотным составом. Химические свойства молочного жира: гидролиз, окисление. Фосфолипиды, цереброзиды, стеринны и другие неомыляемые липиды.	4
10.	Ферменты молока.	Ферменты молока, классификация и общая характеристика ферментов молока. Нативные и бактериальные ферменты молока. Ферменты, обуславливающие качество молока и молочных продуктов. Содержание в молоке. Факторы, влияющие на их содержание.	2
11.	Водо- и жирорастворимые витамины молока.	Витамины молока. Классификация витаминов. Факторы, влияющие на содержание витаминов в молоке. Характеристика жирорастворимых витаминов молока (А, Д, Е). Водорастворимые витамины молока (В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , РР, В <sub>12</sub> , С и др.).	2
12.	Минеральные вещества молока.	Минеральные вещества молока. Классификация минеральных соединений (макро- и микроэлементы). Макроэлементы молока. Солевое равновесие молока. Нарушение солевого равновесия при изменении температуры, рН и концентрировании молока. Влияние макроэлементов на свойства молока, технологические процессы и качество готовых молочных продуктов. Микроэлементы. Влияние микроэлементов на биохимические реакции в молоке и молочных продуктах.	2
13.	Вкусовые и ароматические вещества молока. Формирование специфического запаха и вкуса	Вкусовые и ароматические вещества молока. Нормальный вкус и запах молока, химические компоненты их обуславливающие. Взаимосвязь между природой ароматических веществ и их запахом. Формирование специфического запаха и вкуса молока при его обработке, переработке и хранении. Основы сенсорной оценки молока. Пороки вкуса и запаха молока.	2

	молока при его обработке, переработке и хранении.		
14.	Посторонние вещества в молоке.	Посторонние вещества в молоке (антибиотики, пестициды, тяжёлые металлы, токсины, радиоактивные вещества). Источники попадания посторонних веществ в молоко и их влияние на технологические процессы. Допустимые предельные концентрации. Решение ЕЭК о максимально допустимых уровнях остатков лекарственных средств, которые могут содержаться в переработанной пищевой продукции животного происхождения.	1
15.	Физико-химические и функционально-технологические свойства молока.	Физико-химические и функционально-технологические свойства молока. Влияние химического состава молока на его свойства. Титруемая кислотность и факторы, оказывающие на неё влияние. Активная кислотность. Буферная ёмкость. Окислительно-восстановительный потенциал молока. Плотность молока, влияние отдельных составных частей молока на плотность и реологические свойства молока. Вязкость молока и факторы. Влияющие на неё. Осмотическое давление и температура замерзания молока, их использование для определения натуральности молока. Поверхностное натяжение. Электропроводность молока и факторы, влияющие на неё. Использование в контроле качества молока. Теплофизические и оптические свойства молока.	2
16.	Автолитические изменения животных тканей	Понятие об автолизе с точки зрения входного контроля качества сырья и вспомогательных материалов, производственного контроля полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроля качества готовой продукции. Автолитические изменения мышечной ткани, основные стадии автолиза. Механизм автолиза. Превращения миофибриллярных белков, углеводной системы мяса; Трупное очоление, источники энергии. Мышечное разрушение и роль ферментов. Биохимические основы созревания. Современные представления о ходе автолитических изменений в мясе различных групп качества (NOR, DFD, PSE). Окисление белков и липидов. Влияние физико-химических и биохимических превращений на свойства мяса. Особенности физико-химических превращений жировой ткани, субпродуктов, кишечного, эндокрино-ферментного и кератинсодержащего сырья, крови и шкур животных.	5
17.	Изменение мяса и мясопродуктов под действием ферментов микроорганизмов. Физико-химическая и биохимическая сущность барьерных технологий мяса и мясных продуктов	Источники микроорганизмов в мясном производстве. Основные микробиальные процессы. Механизмы образования слизей. Гнилостный белков. Гидролиз. Окислительно-восстановительные процессы. Механизм гнилостной порчи мяса и продуктов убоя. Изменение показателей качества мяса. Классификация мяса по степени свежести. Технологические приемы торможения и предотвращения микробиальной порчи мяса и мясопродуктов. Понятие о концепции барьерной технологии пищевых продуктов. Важнейшие факторы (барьеры) и их возможные комбинации. Биохимические основы использования конкурирующих микроорганизмов (например, молочнокислых бактерий) в производстве мясопродуктов. Современное состояние и перспективы использования в технологии мяса и мясопродуктов физико-химических барьеров (активность воды, pH, химические и «природные» консерванты, копильные препараты и др.), физических нетепловых барьеров (модифицированная атмосфера, активная или вакуумная упаковка, высокое давление, УФ облучение, ультразвук и др.) и комбинации традиционных и потенциальных сохраняющих факторов.	5
18.	Изменение свойств мяса и мясопродуктов под действием	Холодильная обработка. Способы холодильной обработки мяса. Их назначение. Изменение органолептических, физико-химических, технологических свойств мяса, пищевой ценности в ходе автолитических, микробиологических процессов и взаи-	5

	технологических факторов (холодильная обработка, сушка, посол, копчение, тепловая обработка)	<p>модействия с окружающей средой при охлаждении, замораживании и холодильном хранении мяса и мясопродуктов. Влияние процессов кристаллизации, рекристаллизации влаги и сублимации льда при замораживании и хранении на показатели мяса после размораживания. Современное состояние и перспективы использования комбинации сохраняющих барьеров при холодильной обработке мяса с целью стабилизации его качества. Посол. Общая характеристика посола. Массообменные процессы при посоле. Причины и технологические следствия изменения водосвязывающей способности мяса при посоле. Стабилизация окраски мяса при посоле, механизм формирования нитритной окраски. Формирование вкуса и аромата при посоле мяса как следствие гидролитических изменений белков и липидов. Роль тканевых и микробиальных ферментов. Структурные изменения при посоле их влияние на качество мяса. Сушка. Роль сушки при производстве мясопродуктов. Формирование структуры окраски, вкусо-ароматических характеристик как следствие комплекса взаимосвязанных изменений, происходящих при сушке. Значение ферментативных процессов для формирования качества продуктов при сушке. Причины повышения микробиологической стабильности продуктов после сушки. Копчение. Понятие копчения. Цель копчения, изменение вкуса, цвета, запаха и внешнего вида мясопродуктов при копчении. Бактерицидный и антиокислительный эффект копчения. Сущность бактерицидных и структурных изменений, происходящих при холодном копчении, и их влияние на качество сырокопченых мясопродуктов. Понятие о копильных препаратах. Тепловая обработка. Цель и методы тепловой обработки. Изменение белков мяса при тепловой обработке. Денатурация, агрегирование белков, сваривание и гидротермический распад коллагена. Формирование вкуса и аромата продуктов за счет превращения экстрактивных соединений. Значение реакции меланоидинообразования. Пастеризующий эффект нагрева при умеренных температурах, изменение витаминов. Изменение в мясе при высокотемпературном нагреве. Влияние нагрева на микрофлору. Гидролиз высокомолекулярных азотистых соединений, липидов; превращение экстрактивных веществ, витаминов; структурные изменения. Роль протекающих при стерилизации изменений в формировании качества консервированных мясопродуктов.</p>	
19.	Консультации текущие		1,5
20.	Консультации перед экзаменом		2
21.	Виды аттестации (экзамен)		0,2
Итого за семестр			33,7
Итого			52,7

### 5.2.2 Практические занятия (семинары) *не предусмотрены.*

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час	
			модуль «Технология молока и молочных продуктов»	модуль «Технология мяса и мясных продуктов»
4 семестр				
1.	Биотехнологический потенциал молока и молочных продуктов. Молоко и его состав.	Определение сухого вещества и влаги в молоке и молочных продуктах	4	-
		Определение массовой доли золы в молоке.	4	-
		Определение натуральности молока и наличия в нем посто-	6	

		ронных веществ.		
2.	Влияние различных факторов на химический состав молока.	Определение группы чистоты молока и примеси маститного молока.	4	-
		Определение термоустойчивости сырого молока.	4	-
3.	Белки молока.	Определение массовой доли белков в молоке и молочных продуктах (формольное титрование, фотометрический и рефрактометрический методы).	4	-
		Определение массовой доли белков в молоке и молочных продуктах (методы Коффрани и Къельдаля).	4	-
4.	Лактоза – основной углевод молока.	Определение массовой доли углеводов в молоке и молочных продуктах.	6	-
5.	Общие сведения о биосинтезе и прижизненных функциях тканей. Дифференциация сырья	Гистоморфологический анализ тканей мяса различных промышленных животных и птиц.	-	4
		Определение химического состава тканей мяса различных промышленных животных и птиц.	-	8
6.	Ткани сельскохозяйственных животных и птиц: структурные, химические, функциональные особенности и технологическое значение	Количественное определение актомиозина в тканях мяса различных промышленных животных и птиц.	-	4
		Сравнительный анализ функционально-технологических свойств тканей мяса различных промышленных животных и птиц.	-	8
		Определение содержания пигментов в мясе различных источников.	-	4
		Определение содержания коллагена в различных тканях мяса.	-	8
Итого за семестр			36	36
5 семестр				
7.	Липиды молока. Фосфолипиды, цереброзиды, стеринны и другие неомыляемые липиды.	Определение массовой доли жира в молоке и молочных продуктах.	6	-
		Изучение процесса образования масляного зерна.	6	-
8.	Ферменты молока.	Определение общей бактериальной обсемененности сырого молока. Оценка эффективности тепловой обработки сырого молока по активности присутствующих в нем ферментов.	6	-
9.	Водо- и жирорастворимые витамины молока.	-	-	-
10.	Минеральные вещества молока.	Определение содержания кальция и магния в молоке комплексонометрическим титрованием.	6	-

11.	Вкусовые и ароматические вещества молока. Формирование специфического запаха и вкуса молока при его обработке, переработке и хранении.	Органолептическая оценка молока, цельномолочных продуктов и молочных консервов.	6	-
12.	Посторонние вещества в молоке.	-	-	-
13.	Физико-химические и функционально-технологические свойства молока.	Определение плотности и вязкости молока и молочных продуктов.	3	-
		Определение титруемой кислотности и водородного показателя для молока и молочных продуктов.	6	-
		Изучение процесса коагуляции белков молока.	6	-
14.	Автолитические изменения животных тканей.	Гистоморфологический анализ мяса животных и птиц в процессе созревания.	-	6
		Сравнительный анализ ФТС различных анатомических участков и тканей мяса.	-	6
		Определение содержания коллагена в различных источниках.	-	6
		Оценка стадии автолитических превращений мышечной ткани химическими методами.	-	6
15.	Изменение мяса и мясопродуктов под действием ферментов микроорганизмов. Физико-химическая и биохимическая сущность барьерных технологий мяса и мясных продуктов	Изучение влияния ферментной обработки на свойства мясопродуктов.	-	6
		Влияние ферментации заквасками молочнокислых бактерий на изменение биохимических, органолептических и функционально-технологических свойств мясного сырья.	-	6
16.	Изменение свойств мяса и мясопродуктов под действием технологических факторов (холодильная обработка, сушка, посол, копчение, тепловая обработка)	Исследование влияния технологических факторов на качество посола.	-	3
		Влияние тепловой обработки на свойства мяса и мясных продуктов.	-	6
			45	45
Итого			81	81

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
4 семестр			
1.	Биотехнологический потенциал молока и молочных продуктов. Молоко и его состав.	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	2
2.	Влияние различных факторов на химический состав молока.	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	2

3.	Белки молока.	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	4
4.	Лактоза – основной углевод молока.	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	2
5.	Общие сведения о биосинтезе и прижизненных функциях тканей. Дифференциация сырья.	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	4
6.	Ткани сельскохозяйственных животных и птиц: структурные, химические, функциональные особенности и технологическое значение.	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	3
5 семестр			
7.	Липиды молока. Фосфолипиды, цереброзиды, стеринны и другие неомыляемые липиды.	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	8
8.	Ферменты молока.	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	8
9.	Водо- и жирорастворимые витамины молока.	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	5
10.	Минеральные вещества молока.	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	8
11.	Вкусовые и ароматические вещества молока. Формирование специфического запаха и вкуса молока при его обработке, переработке и хранении.	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	8
12.	Посторонние вещества в молоке.	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	8
13.	Физико-химические и функционально-технологические свойства молока.	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	8
14.	Автолитические изменения животных тканей	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	25

15.	Изменение мяса и мясопродуктов под действием ферментов микроорганизмов. Физико-химическая и биохимическая сущность барьерных технологий мяса и мясных продуктов	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	5,5
16.	Изменение свойств мяса и мясопродуктов под действием технологических факторов (холодильная обработка, сушка, посол, копчение, тепловая обработка)	Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к коллоквиуму Тест Кейс-задание	20
Итого:			120,5

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература:

1. Тёпел, А. Химия и физика молока [Текст] / А. Тёпел. – СПб.: Профессия, 2012. – 850 с.
2. Мельникова, Е.И. Химия и физика молока. Лабораторный практикум [Текст] / Е.И. Мельникова, Е.Б. Станиславская, Е.В. Богданова. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 195 с. (<https://e.lanbook.com/reader/book/5813/#1>).
3. Антипова, Л. В. Молекулярно-биологические основы питания [Текст] : учебник / Л. В. Антипова, С. А. Сторублевцев, М. Е. Успенская. - Воронеж, 2015. - 542 с.
4. Антипова, Л. В. Химия пищи [Текст] : учебник / Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. - СПб. : Лань, 2018. - 856 с.

### 6.2. Дополнительная литература:

1. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов [Текст] / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 336 с. (<https://e.lanbook.com/reader/book/4896/#1>).
2. Горбатова, К.К. Химия и физика молока [Текст] / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова. – СПб. : ГИОРД, 2012. (<https://e.lanbook.com/reader/book/4909/#1>).
3. Горбатова, К. К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов [Текст] / К. К. Горбатова. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 352 с.
4. Нечаев, А.П. Пищевая химия [Текст] / А.П.Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А.Кочеткова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 640 с.
5. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Технология молока и молочных продуктов» / К. К. Горбатова. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 320 с.
6. Молоко и молочные продукты. Общие методы анализа [Текст] : сб. стандартов. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 300 с.
7. Харитонов, В. Д. Краткий справочник специалиста молочной промышленности [Текст] / В. Д. Харитонов, Ю. А. Незнанов. - СПб. : ГИОРД, 2003. – 128 с.
8. Мельникова, Е.И. Химия пищи [Текст] / Е.И. Мельникова. – Воронеж: ВГТА, 2009. – 86 с.
9. Методы исследования молока и молочных продуктов / А.М. Шалыгина, Г. Н. Крусъ, З.В. Волокитина. – М.: Колос, 2002. – 368 с.
10. Комплексная переработка кроликов: традиции и инновации [Текст] : монография / Л. В. Антипова [и др.]. - Воронеж, 2017. - 377 с.
11. Рогожин, В.В. Биохимия мышц и мяса [Текст]: Учебное пособие для студ.вузов (гриф УМО). - СПб : ГИОРД, 2006. – 240 с.
12. Кудряшов, Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов [Текст] / Л.С. Кудряшов, Учебники и учеб. пособ./ высшей школы (ВУЗы) ДеЛи 2008. – 159 с.

13. Данилова, Н.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов [Текст] / Н.С. Данилова, КолосС, 2008. – 277 с.

14. Антипова, Л.В. Современные методы исследования сырья и продуктов животного происхождения [Текст]: Л.В. Антипова// Воронеж.: ЦНТИ-филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2014 . - 521 с.

15. Журналы «Известия вузов. Пищевая технология», «Молочная промышленность». «Хранение и переработка сельхозсырья», «Пищевая промышленность», «Все о мясе», «Биотехнология», «Вестник РАСХН», «Вопросы питания».

### **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Мельникова, Е.И. Химия и физика молока. Лабораторный практикум [Текст] / Е.И. Мельникова, Е.Б. Станиславская, Е.В. Богданова. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 195 с.

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsu.ru>>.

2. Базовые федеральные образовательные порталы. <[http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm)>.

3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <[www.gpntb.ru/](http://www.gpntb.ru/)>.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.

5. Национальная электронная библиотека. <[www.nns.ru/](http://www.nns.ru/)>.

6. Научная электронная библиотека. <<http://elibrary.ru>>

7. Информационная база данных продуктов <<http://www.intelmeal.ru>>;

8. Информационная база данных продуктов <[http://health-diet.ru/base\\_of\\_food/](http://health-diet.ru/base_of_food/)>;

9. Справочник продуктов питания <<http://pbprog.ru/databases/foodstuffs/>>.

10. Российская государственная библиотека. <[www.rsl.ru/](http://www.rsl.ru/)>.

11. Российская национальная библиотека. <[www.nlr.ru/](http://www.nlr.ru/)>.

12. Информационно-поисковая система ФИПС. <<http://www1.fips.ru/>>

13. Европейская патентная поисковая система EPO — European Patent Office <<http://ep.espacenet.com>>

14. Ведомство патентов и торговых марок США US Patent and Trademark Office (USPTO) <<http://www.uspto.gov/>>

15. Список поисковых систем патентов <[http://www.borovic.ru/index\\_p\\_14\\_p\\_2.html](http://www.borovic.ru/index_p_14_p_2.html)>

16. Поисковая система «Google». <<https://www.google.ru/>>.

17. Поисковая система «Рамблер». <[www.rambler.ru/](http://www.rambler.ru/)>.

18. Поисковая система «Yahoo». <[www.yahoo.com/](http://www.yahoo.com/)>.

19. Поисковая система «Яндекс». <[www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/)>.

1. Биотехнологический потенциал сырья животного происхождения [Текст] : методические указания к самостоятельной работе / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. Е. И. Мельникова, Е.Б. Станиславская, Е. В. Богданова. – Воронеж : ВГУИТ, 2015. – 23 с. – Режим доступа : <https://education.vsu.ru/mod/resource/view.php?id=55949>. – Загл. экрана.

2. Биотехнологический потенциал сырья животного происхождения [Текст] : программа курса и контрольные работы / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. Е. И. Мельникова, Е.Б. Станиславская. – Воронеж : ВГУИТ, 2016. – 28 с.

### **6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**



Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана.

## 6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий (для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):

№035	Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 28 штук, стул ученический – 56 штук. Проектор Sony VPL – DX140 – 1 шт, Экран для проектора – 1 шт, Ноутбук Lenovo – 1 шт.
№204	Комплект мебели для учебного процесса, переносное мультимедийное оборудование (проектор Benq, экран, ноутбук Lenovo), наборы учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации
№041	Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (переносная) Проектор NEC NP 100; Ноутбук RoverBookW 500L; экран
№043	Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 9 шт., стул ученический – 16 шт., шкаф закрытый для инвентаря и одежды – 4 шт., Куттер – 1шт. Микроволновая печь СВЧ Samsung – 1 шт. Печь конвекционная - 1 шт. Слайсер – 1 шт. Аппарат пельменный – 1шт. Плита электрическая – 2шт. Стол разделочный – 2 шт. Холодильник, микроволновая печь, весы, слайсер, электрическая плита, пельменный аппарат, мясорубка, куттер, шприц с вакуумным насосом, водяная баня, центрифуга SLO
№028	Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический - 8 шт., стул ученический – 16 шт., стол лабораторный со шкафчиком – 6 шт., стол лабораторный без шкафчика – 2 шт., стол лабораторный с керамической плиткой – 1 шт., стол для весов – 1 шт., шкаф медицинский стеклянный – 1 шт., шкаф медицинский лабораторный. Центрифуга универсальная лабораторная УЛ-4-1 – 1 шт. Центрифуга лабораторная ОКА, Морозильная камера Минск Весы KERN 440 – 35N, Весы AR-5-120 ,Весы Аcom , муфельная печь, сушильный шкаф, пере-

	мешивающее устройство, Плитка электрическая, Ph-метр. Устройство для определения влажности в продуктах Элекс-7 ФЭК, автоклав
<b>№120</b>	Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 13 шт., лавка ученическая - 13 шт., шкаф закрытый ПВХ – 4 шт., шкаф полузакрытый – 1 шт. Центрифуга. Весы AR 5-120. Холодильник Бирюса 2. Центрифуга УЛ 4-1. Электросепаратор Сатурн 2. Электроплитка. Шкаф холодильный ШХ-08. Шкаф вытяжной ДВС-а/1. Фотокалориметр КФ-К-2. Аквадистиллятор ДЭ-10. DVD – плеер Philips DVP-630 – 1 шт. Телевизор Vestel VR 54 TS – 1 шт. Редуктазник. Кондуктометр, Термостат, Сушильный шкаф. Пресс для сыра, прибор Чижовой, пресс установка, обратноосмотическая установка, сыродельная ванна, Мешалка магнитная ММ-135Н «Таглер»
<b>№236</b>	Ноутбук ACER Aspire 5 A515-55-35GS", IPS, Intel Core i3 1005G1, Intel UHD Graphics , Windows 10, NX.HSHER.00D. Проектор ACER H6522ABD. Экран CACTUS Triscreen CS-PST. Интерактивная доска SMART kapp. МФУ лазерный HP LaserJet Pro

#### Учебная аудитория (помещение для самостоятельной работы обучающихся)

<b>№039</b>	Комплект мебели для учебного процесса: стол компьютерный в ПВХ – 9 шт., стол компьютерный – 5 шт., стол ученический – 12 шт., стул ученический – 24 шт., доска ученическая – 1 шт., шкаф платяной – 3 шт. Компьютер P-4-3,0 – 6 шт. Плоттер HPD J430 – 1 шт. Принтер HP LaserJet P 2015 – 1 шт. Рабочая станция Intel Core 2 Duo – 7 шт.
-------------	--

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

<b>№ 045</b>	Стеллажи для хранения посуды, инвентарь для уборки и санитарной обработки помещений. Плита электрическая – 1 шт. Компьютер P-4-3,0 – 1 шт
--------------	---

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

<b>Читальные залы ресурсного центра</b>	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.
---	--

## 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения и профилю подготовки «Технологии продуктов питания животного происхождения».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Семестр	
		6 акад.	7 акад.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>288</b>	<b>108</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в том числе аудиторные занятия:</b>	<b>29,4</b>	<b>15,8</b>	<b>13,6</b>
Лекции	10	6	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛБ)	14	8	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	14	8	6
Консультации текущие	1,5	0,9	0,6
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	1,6	0,8	0,8
Консультации перед экзаменом	2	-	2
Виды аттестации ( <b>зачет, экзамен</b> )	0,3	0,1	0,2
и (или) другие виды аудиторных занятий	-	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>247,9</b>	<b>88,3</b>	<b>159,6</b>
Выполнение контрольной работы	10	6	4
Оформление отчетов по лабораторным работам	5	3	2
Проработка материалов по конспекту лекций, учебным пособиям и др. материалам	232,9	79,3	153,6
<b>Подготовка к экзамену, зачету (контроль)</b>	<b>10,7</b>	<b>3,9</b>	<b>6,8</b>

**Оценочные материалы по дисциплине**

**Физико-химические основы сырья и продуктов животного происхождения**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-3	способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	особенности физико-химических и биохимических превращений, происходящих с макро- и микронутриентами сырья животного происхождения в процессе технологической переработки и хранения	применять знания фундаментальных разделов химии и биохимии для контроля химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов животного происхождения	навыками анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта для его адаптации и применения в своей профессиональной деятельности

## 2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
<b>4 семестр</b>					
1	Биотехнологический потенциал молока и молочных продуктов. Молоко и его состав.	ПК-3	Банк тестовых заданий	-	Компьютерное тестирование
			Кейс-задание	-	Проверка решения
			Лабораторные работы	94, 95	Защита лабораторных работ
2	Влияние различных факторов на химический состав молока.	ПК-3	Лабораторные работы	96-100, 144	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	1-5, 31-34	Компьютерное тестирование
			Кейс-задание	-	Проверка решения
3	Белки молока.	ПК-3	Лабораторные работы	101-105, 145	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	6, 7, 45-46, 48, 54-57, 90	Компьютерное тестирование
			Кейс-задание	177	Проверка решения
4	Лактоза – основной углевод молока.	ПК-3	Лабораторные работы	106-111, 146-148	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	8-11, 50, 51, 60-62, 83, 91, 92	Компьютерное тестирование
			Кейс-задание	-	Проверка решения
5	Минеральные вещества молока.	ПК-3	Лабораторные работы	112, 113	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	12, 25, 47, 65, 84, 89, 93	Компьютерное тестирование
			Кейс-задание	-	Проверка решения
6	Ферменты молока.	ПК-3	Лабораторные работы	114-117	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	68-70, 82	Компьютерное тестирование
			Кейс-задание	-	Проверка решения
<b>5 семестр</b>					

7	Липиды молока. Фосфолипиды, цереброзиды, стерины и другие немомыляемые липиды.	ПК-3	Лабораторные работы	118-124	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	13, 16,40,41, 63, 64, 66, 67, 71-75	Компьютерное тестирование
			Кейс-задание	-	Проверка решения
8	Водо- и жирорастворимые витамины молока. Посторонние вещества в молоке	ПК-3	Лабораторные работы	125,-127	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	-	Компьютерное тестирование
			Кейс-задание	-	Проверка решения
9	Молоко как полидисперсная система.	ПК-3	Лабораторные работы	128-132, 149, 150	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	20-24, 36, 49, 76, 78, 79	Компьютерное тестирование
			Кейс-задание	183	Проверка решения
10	Физико-химические и функционально-технологические свойства молока.	ПК-3	Лабораторные работы	133-139, 151	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	15, 17-19, 27-30, 35-39, 42-44, 52, 58, 59, 81, 86-88	Компьютерное тестирование
			Кейс-задание	168, 176, 179	Проверка решения
11	Физико-химические и биохимические процессы, протекающие при производстве молока и молочных продуктов. Коагуляция казеина.	ПК-3	Лабораторные работы	152-156	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	53, 85	Компьютерное тестирование
			Кейс-задание	169-176	Проверка решения
12	Вкусовые и ароматические вещества молока. Формирование специфического запаха и вкуса молока при его обработке, переработке и хранении.	ПК-3	Лабораторные работы	157-164	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	14, 77, 80	Компьютерное тестирование
			Кейс-задание	180	Проверка решения
13	Физико-химические и биохимические процессы, протекающие при производстве	ПК-3	Лабораторные работы	165, 166	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	-	Компьютерное тестирование

	молока и молочных продуктов. Коагуляция казеина.		Кейс-задание	182	Проверка решения
--	--	--	--------------	-----	------------------

**3 Оценочные средства для промежуточной аттестации (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)**

Испытание промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования, предусматривает возможность последующего собеседования.

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 14 контрольных заданий на проверку знаний;
- 3 контрольных задания на проверку умений;
- 3 контрольных заданий на проверку навыков.

**3.1 Тесты (тестовые задания)**

**3.1.1 ПК-3 – способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
А	
1.	В сухой остаток молока входят: 1) Жир, белки, молочный сахар 2) Все составные части молока, за исключением влаги (+) 3) Молочный сахар, минеральные вещества и витамины 4) Все составные части молока, за исключением жира.
2.	СМО молока – это 1) Все истинные и неистинные составные части молока 2) Все составные части молока, за исключением влаги и жира (+) 3) Все составные части молока, за исключением жира 4) Жир, белки, молочный сахар и витамины.
3.	На долю СМО в коровьем молоке приходится: 1) 11- 15 % (+) 2) 18 – 20 % 3) 6 – 7 % 4) 3 – 5 %.
4.	Самым большим колебаниям в химическом составе молока подвержено содержание 1) Молочного сахара 2) Казеина 3) Минеральных солей 4) Жира (+).
5.	СМО молока определяют 1) Методом высушивания навески молока до постоянной массы (+) 2) Титриметрическим методом 3) Потенциометрическим методом 4) Расчетным методом согласно методике А.А. Покровского.
6.	Массовая доля казеина в молоке составляет 1) 1 – 2 % 2) 4 – 5 % 3) 2,3 – 2,9 % (+) 4) 1,3 – 1,9 %.
7.	Массовая доля сывороточных белков в молоке составляет 1) 0,15 – 0,18 % 2) 0,05 – 0,08 % 3) 1,5 – 1,8 % 4) 0,5 – 0,8 % (+).

8.	Основную массу молочного жира составляют 1) Ацилглицерины (+) 2) Гликолипиды 3) Стерины 4) Моноацилглицерины.
9.	В составе триглицеридов молочного жира преобладают 1) Ненасыщенные жирные кислоты 2) Насыщенные жирные кислоты (+) 3) Гидроксикислоты 4) Кетокислоты.
10.	При приемке молока массовую долю жира в нем определяют 1) Методом Бертрана 2) Методом Кьельдаля 3) Кислотным методом (+) 4) Йодометрическим методом.
11.	При определении жирности молока кислотным методом объем пробы молока составляет 1) 10,77 см <sup>3</sup> (+) 2) 10,0 см <sup>3</sup> 3) 5,77 см <sup>3</sup> 4) 15,77 см <sup>3</sup> .
12.	Массовая доля лактозы в молоке составляет 1) 4,7 – 5,0 % (+) 2) 0,47 – 0,50 % 3) 1,5 – 1,8 % 4) 0,5 – 0,8 %.
13.	Витамин, впервые выделенный из молочной сыворотки, называется 1) Тиамином 2) Ниацином 3) Цианкобаламином 4) Рибофлавином. (+)
14.	При хранении молока вследствие развития посторонней микрофлоры в нем увеличивается 1) Количество кислорода 2) Количество гормонов 3) Количество аммиака 4) Количество водорастворимых витаминов (+)
15.	С помощью редуктазной пробы устанавливают 1) Эффективность пастеризации молока 2) Бактериальную обсемененность молока (+) 3) Степень окисленности молочного жира 4) Эффективность стерилизации молока.
16.	Редуктаза относится к классу 1) Гидролитических ферментов 2) Трансфераз 3) Лиаз 4) Окислительно-восстановительных ферментов. (+)
17.	Активность каталазы используют в качестве теста при определении 1) Эффективности пастеризации молока 2) Количественного и качественного состава микрофлоры молока (+) 3) Общей бактериальной обсемененности молока 4) Эффективности гомогенизации молока.
18.	Пробу на пероксидазу используют для контроля 1) Общей бактериальной обсемененности молока 2) Эффективности пастеризации молока (+) 3) Эффективности стерилизации молока 4) Эффективности гомогенизации молока.
19.	Пробу на фосфатазу используют для контроля 1) Эффективности пастеризации молока и сливок (+) 2) Общей бактериальной обсемененности молока и сливок 3) Эффективности гомогенизации молока 4) Эффективности стерилизации молока и сливок .
20.	Одна из дисперсных фаз молока называется 1) Твердая гетерогенная система



	2) Истинный раствор (+) 3) Газовая эмульсия 4) Твердая пена.
21.	Лактоза в молоке присутствует в виде 1) Эмульсии 2) Суспензии 3) Капиллярной системы 4) Истинного раствора. (+)
22.	Казеин в молоке присутствует 1) В виде коллоидных частиц (+) 2) В виде эмульсии 3) В ионно-молекулярном состоянии 4) В виде твердой гетерогенной системы.
23.	Молочный жир образует в молоке 1) Фазу истинного раствора 2) Фазу эмульсии (+) 3) Коллоидную фазу 4) Суспензию.
24.	В виде истинного раствора в молоке присутствуют 1) Водорастворимые витамины (+) 2) Жирорастворимые витамины 3) Сывороточные белки 4) Молочный жир.
25.	Размеры молекул лактозы находятся в пределах 1) 80 – 300 нм 2) 80 – 100 нм 3) 1 – 1,5 нм (+) 4) 10 – 15 нм.
26.	Для обеспечения устойчивости эмульсии молока необходимо 1) Сохранять неповрежденными оболочки шариков жира (+) 2) Разрушать оболочки шариков жира 3) Снижать степень гидратации шариков жира 4) Проводить длительную тепловую обработку молока.
27.	Титруемая кислотность свежесывороточного молока составляет 1) 14 – 16 °Т 2) 16 – 18 °Т (+) 3) 18 – 20 °Т 4) 6,55 – 6,75 ед. рН.
28.	Титруемую кислотность молока определяют 1) Потенциометрическим методом 2) Ареометрическим методом 3) Титриметрическим методом (+) 4) Методом формольного титрования.
29.	Активная кислотность молока колеблется в пределах 1) 6,55 – 6,75 ед. рН (+) 2) 4,5 – 4,6 ед. рН 3) 7,5 – 7,75 ед. рН 4) 16 – 18 °Т.
30.	Активную кислотность молока определяют 1) Потенциометрическим методом (+) 2) Ареометрическим методом 3) Титриметрическим методом 4) Методом формольного титрования.
31.	Плотность цельного молока при 20 °С находится в пределах 1) 1027 – 1032 кг/м <sup>3</sup> (+) 2) 1033 – 1035 кг/м <sup>3</sup> 3) 1021-1027 кг/м <sup>3</sup> 4) 918 – 927 кг/м <sup>3</sup> .
32.	При разбавлении молока водой его плотность 1) Увеличивается 2) Уменьшается (+) 3) Не изменяется.

33.	Из всех компонентов молока самую высокую плотность имеет 1) Молочный жир 2) Казеин 3) Лактоза 4) Минеральные соли. (+)
34.	При разбавлении молока обезжиренным молоком его плотность 1) Повышается (+) 2) Понижается 3) Не изменяется.
35.	Плотность молока определяют 1) Потенциометрическим методом 2) Ареометрическим методом (+) 3) Титриметрическим методом 4) Методом формольного титрования
36.	Температуру замерзания молока определяют 1) Криоскопическим методом (+) 2) С помощью сталагмометров 3) С помощью вискозиметров 4) Ареометрическим методом.
37.	Электропроводность молока определяют 1) С помощью мостика Уитстона (+) 2) С помощью криоскопа 3) С помощью сталагмометра 4) С помощью сосуда Дьюара.
38.	При разбавлении молока водой электропроводность его 1) Понижается (+) 2) Повышается 3) Не изменяется.
39.	Теплоемкость молока определяют 1) С помощью мостика Уитстона 2) С помощью сосуда Дьюара (+) 3) С помощью криоскопа 4) С помощью сталагмометра.
Б	
40.	Из жирорастворимых витаминов в молоке присутствуют 1) Рибофлавин 2) Тиамин 3) Цианкобаламин 4) Пантотеновая кислота 5) Биотин 6) Пангамовая кислота 7) Ретинол (+) 8) Токоферол (+) 9) Кальциферол (+) 10) Пиридоксин.
41.	Из водорастворимых витаминов в молоке присутствуют: 1) Рибофлавин (+) 2) Тиамин (+) 3) Цианкобаламин (+) 4) Пантотеновая кислота 5) Биотин 6) Пангамовая кислота 7) Ретинол 8) Токоферол 9) Кальциферол 10) Пиридоксин.
42.	Титруемая кислотность молока обусловлена 1) Присутствием в нем лактозы 2) Присутствием в нем гормонов 3) Присутствием в нем белков (+) 4) Присутствием в нем галактозы. 5) Наличием в нем ферментов

	6) Наличием в нем дигидроцитратов и дигидроцитратов (+) 7) Наличием в нем витаминов.
В	
43.	Соотнесите показатели качества молочных продуктов и методы их определения: 1) массовая доля жира; 2) термоустойчивость; 3) массовая доля лактозы А) поляриметрический метод; Б) алкогольная проба; В) метод Гербера.
44.	Соотнесите молочные продукты и приборы для определения их вязкости: 1) сгущенное цельное молоко с сахаром; 2) молоко цельное; А) вискозиметр Оствальда; Б) вискозиметр Гепплера.
Г	
45.	По белковому составу коровье молоко относится к _____ типу (казеиновому).
46.	По белковому составу женское молоко относится к _____ типу (альбуминовому).
47.	Лактоза синтезируется в клетках молочной железы под действием фермента _____ (лактосинтаза).
48.	Основной белок молока называется _____ (казеин).
49.	Комплекс казеината кальция с коллоидным фосфатом кальция называют _____ (ККФК).
Д	
50.	В какой последовательности заполняют жиромеры (бутирометры) при определении массовой доли жира в кефире: 1) серная кислота; 2) кефир; 3) изоамиловый спирт.
51.	В какой последовательности заполняют жиромеры (бутирометры) при определении массовой доли жира в молоке: 1) серная кислота; 2) молоко; 3) изоамиловый спирт.
А	
52.	Бактерицидная фаза обусловлена наличием в молоке 1) Лейкоцитов, лизоцима, лактоферрина (+) 2) $\gamma$ -казеина 3) Молочного сахара 4) Минеральных солей.
53.	При pH = 4,6 происходит разделение белков молока на 1) Иммуноглобулины и альбумин сыворотки крови 2) $\alpha$ -лактальбумин и $\beta$ -лактоглобулин 3) Казеин и сывороточные белки (+) 4) $\gamma$ -казеин и $\chi$ - казеин.
54.	Казеин – гетерогенный белок, состоящий из 1) $\alpha$ -лактальбумина, $\beta$ -лактоглобулина, $\gamma$ -казеина, $\chi$ - казеина 2) $\alpha$ s1-казеина, $\alpha$ s2 – казеина, $\chi$ - казеина, $\beta$ -казеина (+) 3) Церруплазмина, протеозо-пептонов, $\chi$ - казеина, $\beta$ -казеина 4) $\beta$ -лактоглобулина, $\alpha$ s1-казеина, $\alpha$ s2 – казеина.
55.	Все фракции казеина являются 1) Протеинами 2) Фосфопротеидами (+) 3) Гликопротеидами 4) Дипептидами.
56.	Диаметр казеиновых мицелл составляет 1) 80 – 300 мкм 2) 80 – 300 мм 3) 80 – 300 см 4) 80 – 300 нм (+).
57.	Сущность метода формольного титрования заключается в 1) Блокировании свободных аминогрупп казеина (+) 2) Блокировании свободных карбоксильных групп казеина

	3) Гидролитическом расщеплении казеина 4) Гидролитическом расщеплении лактозы.
58.	Температура плавления молочного жира составляет 1) 15 – 20 °С 2) 45 – 50 °С 3) 20 – 25 °С 4) 27 – 34 °С (+)
59.	Плотность молочного жира при 20 °С составляет 1) 1027 – 1032 кг/м <sup>3</sup> 2) 1400- 1440 кг/м <sup>3</sup> 3) 930 – 933 кг/м <sup>3</sup> (+) 4) 1033 – 1035 кг/м <sup>3</sup>
60.	Ферментативный гидролиз молочного жира происходит под действием 1) Протеазы 2) Лактазы 3) Липазы (+) 4) Каталазы
61.	К зарождению цепи окисления жира приводит образование 1) Кислот 2) Эпоксидов 3) Свободных радикалов (+) 4) Альдегидов.
62.	Иодное число характеризует наличие в молочном жире 1) Окисленных жирных кислот 2) Ненасыщенных жирных кислот (+) 3) Полиненасыщенных жирных кислот 4) Насыщенных жирных кислот.
63.	Окраска молочного жира и молока обусловлена наличием в них 1) Госсипола 2) Каротиноидов (+) 3) Ретинола 4) Токоферола.
64.	Ферментативный гидролиз фосфолипидов катализирует фермент 1) Щелочная фосфатаза 2) Кислая фосфатаза 3) Фосфолипаза (+) 4) Лизоцим.
65.	В результате перегруппировки Амадори из лактозы образуется 1) Лактобионовая кислота 2) Лактулоза (+) 3) Молочная кислота 4) Метасахариновая кислота.
66.	Ферментативный гидролиз лактозы осуществляется с помощью 1) Лактозосинтазы 2) β – галактозидазы (+) 3) Редуктазы 4) α- амилазы.
67.	Ферментативный гидролиз лактозы происходит при оптимальных условиях в диапазоне pH 1) 6,0 – 6,5 (+) 2) 4,6 – 4,7 3) 1,5 – 2,0 4) 8,5 – 9,0.
68.	Большая часть фосфатов и цитратов кальция присутствует в молоке 1) В коллоидном состоянии (+) 2) В виде истинного раствора 3) В тонкодиспергированном состоянии 4) В виде эмульсии.
69.	Солевым равновесием молока называется 1) Соотношение между катионами натрия и анионами цитратов 2) Соотношение между катионами кальция и магния и анионами фосфатов и цитратов (+) 3) Соотношение между катионами калия и анионами фосфатов 4) Соотношение между катионами меди и анионами фосфатов

70.	В поддержании осмотического давления молока участвуют 1) Соли кальция и магния 2) Соли железа и меди 3) Соли магния и меди 4) Соли калия и натрия. (+)
71.	Одним из компонентов антибактериальной пероксидазной системы молока является 1) Пероксид водорода (+) 2) Редуктаза 3) Кatalаза 4) Ксантинооксидаза.
72.	Ферменты, катализирующие гидролиз липидов молока, относятся к 1) Эстеразам (+) 2) Гликозидазам 3) Протеазам 4) Пептид-гидролазам.
73.	Нативная липаза инактивируется при температуре 1) 45 °С 2) 65 °С 3) 80 °С (+) 4) 105 °С.
74.	Лизоцим (мурамидаза) 1) Входит в состав нативной антибактериальной системы молока (+) 2) Катализирует гидролитическое расщепление лактозы 3) Катализирует гидролитическое расщепление белка 4) Катализирует гидролитическое расщепление крахмала.
75.	Гидролитическое расщепление лактозы катализирует фермент 1) Лизоцим 2) Амилаза 3) β-галактозидаза (+) 4) Пептид-гидролаза.
76.	На поверхности шариков жира создается 1) Положительный заряд 2) Отрицательный заряд 3) Двойной электрический слой (+) 4) Нулевой заряд.
77.	Дополнительное диспергирование жира может быть вызвано 1) Пастеризацией 2) Стерилизацией 3) Вспениванием 4) Гомогенизацией (+).
78.	К основным компонентам, стабилизирующим эмульсию молока, относят 1) Полиненасыщенные жирные кислоты 2) Ненасыщенные жирные кислоты 3) Фосфолипиды (+) 4) Глицерин.
79.	Соединение субмицелл казеина в устойчивые мицеллы происходит с помощью 1) Водородных взаимодействий 2) Коллоидного фосфата кальция (+) 3) Истинно-растворимого фосфата кальция 4) Электростатических взаимодействий.
80.	Падение окислительно-восстановительного потенциала вызывает 1) Перемешивание молока 2) Вспенивание молока 3) Тепловая обработка молока (+) 4) Гомогенизация молока.
81.	Осмотическое давление молока обусловлено присутствием в нем 1) Белка 2) Жира 3) Органических кислот 4) Лактозы и минеральных солей. (+)
Б	
82.	Основными компонентами минеральной части казеиновых мицелл являются

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Магний</li> <li>2) Калий</li> <li>3) Натрий</li> <li>4) Фосфор (+)</li> <li>5) Кальций (+)</li> <li>6) Железо.</li> </ol>
83.	<p>Автокаталитический гидролиз молочного жира происходит под действием</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Эфиров</li> <li>2) Кислот (+)</li> <li>3) Щелочей (+)</li> <li>4) Глицерина</li> <li>5) Углеводов.</li> </ol>
84.	<p>Основной углевод молока лактоза – дисахарид, состоящий из:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) фруктозы;</li> <li>2) глюкозы; (+)</li> <li>3) мальтозы;</li> <li>4) галактозы (+).</li> </ol>
85.	<p>Снижение устойчивости и коагуляция мицелл казеина наблюдаются при</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Повышении pH молока</li> <li>2) Понижении pH молока (+)</li> <li>3) Повышении концентрации ионов кальция (+)</li> <li>4) Понижении концентрации ионов магния.</li> <li>5) Внесении сычужного фермента (+)/</li> </ol>
86.	<p>Под технологическими свойствами молока понимают</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Титруемую и активную кислотность</li> <li>2) Плотность</li> <li>3) Вязкость</li> <li>4) Термоустойчивость (+)</li> <li>5) Сычужная свертываемость (+)</li> <li>6) Поверхностное натяжение</li> <li>7) Теплоемкость.</li> </ol>
В	
87.	<p>Соотнесите единицы измерения кислотности молочных продуктов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сливочного масла (Б)</li> <li>2) плазмы сливочного масла (А)</li> </ol> <p>А) градусы Тернера Б) градусы Кетстофера.</p>
88.	<p>Соотнесите единицы измерения кислотности молочных продуктов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) активная кислотность;</li> <li>2) титруемая кислотность</li> </ol> <p>А) °Т, °К; Б) ед. pH.</p>
89.	<p>Соотнесите производные лактозы и способы их получения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) лактобионовая кислота (Б);</li> <li>2) лактит (А);</li> </ol> <p>А) реакция окисления; Б) реакция присоединения.</p>
Г	
90.	<p>Казеин обладает свойствами _____ электролита (амфотерного).</p>
91.	<p>Гидролиз жиров – это процесс расщепления ацилглицеринов на _____ и _____ (глицерин и жирные кислоты).</p>
Д	
92.	<p>Процесс перекисного окисления липидов протекает в следующей последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) образование альдегидов и кетонов (3);</li> <li>2) образование глицерина и жирных кислот (1);</li> <li>3) образование перекисей и гидроперекисей (2).</li> </ol>
93.	<p>Реакция взаимодействия белков с лактозой протекает в следующей последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) перегруппировка Амадори (2);</li> <li>2) взаимодействие карбонильной группы лактозы с нуклеофильной группой лизина (1);</li> <li>3) образование меланоидинов (3).</li> </ol>

### 3.2 Лабораторные работы (контрольные вопросы)

**3.2.1 ПК-3 – способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования**

Номер вопроса	Тема
<b>4 семестр</b>	
94.	Биотехнологический потенциал молока и молочных продуктов.
95.	Роль молока и молочных продуктов в питании человека.
96.	Молоко и его состав. Сухое вещество и сухой обезжиренный остаток.
97.	Влияние различных факторов на химический состав молока (порода коров, стадия лактации, возраст и состояние здоровья коров, время года, влияние доения).
98.	Особенности состава молозива и стародойного молока. Состав и свойства аномального молока.
99.	Сравнительный анализ химического состава коровьего молока с молоком других сельскохозяйственных животных и с женским молоком образование молока.
100.	Строение секреторной ткани клеток молочной железы. Биосинтез белков, липидов, углеводов. Формирование минеральных веществ, витаминов, антибактериальных и других веществ в молоке.
101.	Белки молока. Современная классификация белков молока. Биологические функции белков. Структура белков молока.
102.	Казеин- основной белок молока. Элементарный состав казеина. Фракционный состав казеина. Характеристика основных фракций. Аминокислотный состав казеина.
103.	Сывороточные белки молока. Классификация и содержание в молоке. Аминокислотный состав сывороточных белков, сравнение с аминокислотным составом казеина. Свойства сывороточных белков.
104.	Характеристика $\beta$ -лактоглобулина, $\alpha$ -лактоальбумина, иммуноглобулина.
105.	Протеозопептонная фракция, её состав и свойства. Лактоферрин. Небелковые азотистые соединения (мочевина, пептиды, аминокислоты, креатин, креатинин, аммиак, оротовая, мочева и гиппуровая кислоты).
106.	Липиды молока. Классификация липидов молока. Жирнокислотный состав молочного жира.
107.	Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты: содержание молекулярная масса, температура плавления, растворимость в воде и других растворителях. Сезонные колебания жирнокислотного состава.
108.	Глицеридный состав молочного жира. Изменение глицеридного состава в зависимости от сезона года и характера кормления.
109.	Химические и физические константы молочного жира, их связь с жирнокислотным составом.
110.	Фосфолипиды, цереброзиды, стерины и другие неомыляемые липиды. Их состав и значение, количественное содержание и распределение в молоке и молочных продуктах.
111.	Лецитин, особенности его структуры и значение в поддержании стабильности эмульсии молочного жира.
112.	Лактоза – основной углевод молока. Строение и конфигурация. Изомерные формы лактозы: $\alpha$ - и $\beta$ - лактоза. Физико-химические свойства лактозы.
113.	Другие углеводы молока. Глюкоза, галактоза, фосфорные эфиры и аминокислотные производные.
114.	Минеральные вещества молока. Классификация минеральных соединений (макро- и микроэлементы).
115.	Макроэлементы молока. Солевое равновесие молока. Нарушение солевого равновесия при изменении температуры, pH и концентрировании молока.
116.	Влияние макроэлементов на свойства молока, технологические процессы и качество готовых молочных продуктов.
117.	Микроэлементы. Влияние микроэлементов на биохимические реакции в молоке и молочных продуктах.
<b>5 семестр</b>	
118.	Биологически активные и другие вещества в молоке.
119.	Витамины молока. Классификация витаминов. Факторы, влияющие на содержание витаминов в молоке.
120.	Характеристика жирорастворимых витаминов молока (А, Д, Е).
121.	Водорастворимые витамины молока (В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , РР, В <sub>12</sub> , С и др.).
122.	Ферменты молока, классификация и общая характеристика ферментов молока.
123.	Нативные и бактериальные ферменты молока. Ферменты, обуславливающие качество молока и молочных продуктов.
124.	Гормоны молока. Гормоны пептидной и стероидной природы.

125.	Газы молока. Содержание в молоке. Факторы, влияющие на их содержание.
126.	Посторонние вещества в молоке (антибиотики, пестициды, тяжёлые металлы, токсины, радиоактивные вещества).
127.	Источники попадания посторонних веществ в молоко и их влияние на технологические процессы. Допустимые предельные концентрации. Методы обнаружения в молоке и способы обеззараживания молока.
128.	Молоко как полидисперсная система. Модификация по А. Балларину.
129.	Молоко как коллоидный раствор. Состояние казеина и сывороточных белков в молоке.
130.	Молоко как эмульсия. Распределение по размерам жировых шариков в молоке, сливках, обезжиренном молоке. Факторы стабильности эмульсии молочного жира.
131.	Фаза истинного раствора молока.
132.	Титруемая кислотность и факторы, оказывающие на неё влияние. Активная кислотность. Буферная ёмкость.
133.	Окислительно-восстановительный потенциал молока.
134.	Плотность молока, влияние отдельных составных частей молока на плотность и реологические свойства молока.
135.	Вязкость молока и факторы. Влияющие на неё.
136.	Осмотическое давление и температура замерзания молока, их использование для определения натуральности молока.
137.	Поверхностное натяжение.
138.	Электропроводность молока и факторы, влияющие на неё. Использование в контроле качества молока.
139.	Теплофизические и оптические свойства молока.
140.	Вкусовые и ароматические вещества молока. Нормальный вкус и запах молока, химические компоненты их обуславливающие.
141.	Взаимосвязь между природой ароматических веществ и их запахом.
142.	Основы сенсорной оценки молока.
143.	Пороки вкуса и запаха молока.
<b>4 семестр</b>	
144.	Связь количественного содержания в молоке жира, белка, лактозы с величиной их частиц. Закон Вигнера.
145.	Казеин как фосфопротеид. Связи фосфора в казеине. Физико-химические свойства казеина.
146.	Влияние степени насыщенности триглицеридов на физические и химические свойства молочного жира.
147.	Полиморфизм молочного жира. Физико-химические свойства молочного жира.
148.	Химические свойства молочного жира: гидролиз, окисление.
<b>5 семестр</b>	
149.	ККФК комплекс молока, его состав, структура, дисперсные свойства. Роль минеральной части казеинаткальцийфосфатного комплекса в коллоидной стабильности. Факторы устойчивости мицелл казеина.
150.	Строение и химический состав оболочки жирового шарика как одного из факторов стабильности эмульсии молочного жира.
151.	Физико-химические и функционально-технологические свойства молока. Влияние химического состава молока на его свойства.
152.	Физико-химические и биохимические процессы, протекающие при производстве молока и молочных продуктов.
153.	Коагуляция казеина (кислотная, термокальциевая, сычужная).
154.	Механизм кислотной коагуляции казеина. Изменение казеинаткальцийфосфатного комплекса в процессе коагуляции.
155.	Сычужная коагуляция. Превращение казеина в параказеин.
156.	Коагуляция сывороточных белков. Копреципитация (соосаждение) казеина и сывороточных белков молока при термокальциевой и термокислотной коагуляции.
157.	Изменение молока при его хранении и транспортировке.
158.	Изменение составных частей молока при механическом воздействии.
159.	Изменение эмульсии жира в молоке при различных видах механической обработки.
160.	Изменение составных частей и свойств молока при тепловой обработке (пастеризация и стерилизация).
161.	Изменение состояния казеинаткальцийфосфатного комплекса. Термостабильность казеина. Денатурация и коагуляция сывороточных белков при нагревании. Взаимодействие сывороточных белков с казеином при нагревании.
162.	Изменение жира молока. Снижение пищевой ценности при нагревании молока.



163.	Изменение лактозы. Образование лактулозы. Химизм реакции взаимодействия лактозы с казеином. Меланоидинообразование.
164.	Влияние нагревания на солевой состав молока. Разрушение витаминов и инактивация ферментов при нагревании.
165.	Брожение молочного сахара. Виды брожения.
166.	Химизм отдельных видов брожения. Продукты брожения. Механизм образования диацетила, ацетоина и ацетальдегида.
167.	Формирование специфического запаха и вкуса молока при его обработке, переработке и хранении.

### 3.3 Кейс-задания

#### 3.3.1 ПК-3 – способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

Номер вопроса	Тема
168.	<b>Ситуация.</b> Вы работаете технологом на молочном предприятии. При приемке и обработке сырья обнаружилось, что окислительно-восстановительный потенциал молочного сырья в каждой партии меняется. <b>Задание:</b> Укажите стандартные испытания по определению окислительно-восстановительного потенциала и его значение для молочного сырья. Можно ли по значению окислительно-восстановительного потенциала определить степень обсемененности молочного сырья?
169.	<b>Ситуация.</b> В процессе хранения произошло прогоркание сливочного масла. <b>Задание.</b> Найдите в нормативной документации на масло сливочное требования к органолептическим показателям. Укажите причину этого явления. Какие нарушения в ходе технологического процесса привели к данному пороку вкуса?
170.	<b>Ситуация.</b> В процессе хранения молока, продукт приобрел прогорклый вкус. <b>Задание.</b> Найдите в нормативной документации на молоко требования к органолептическим показателям. Укажите причину этого явления.
171.	<b>Ситуация.</b> Вы работаете технологом на молочном заводе. К вам поступило молоко – сырье с привкусом осалившегося жира. <b>Задание.</b> Найдите в нормативной документации на молоко-сырье требования к органолептическим показателям. Укажите причину этого явления.
172.	<b>Ситуация.</b> Вы работаете технологом на молочном заводе. К вам поступило молоко – сырье, которое долго хранилось на приемке. <b>Задание.</b> Какие физико-химические изменения могут происходить в таком молоке и каковы методы их устранения?
173.	<b>Ситуация.</b> Вы работаете технологом на сыродельном заводе. При производстве сыра увеличилось время свертывания молока и сгусток получился неплотным, медленно проходит отделение сыворотки. <b>Задание.</b> Какие процессы способствуют данным изменениям при производстве сыров? Каковы методы их устранения?
174.	<b>Ситуация.</b> Для производства йогурта поступило молоко – сырье. Известно, что молоко долго хранилось при низкой температуре. <b>Задание.</b> Какие физико-химические изменения возможны в молоке? Какие трудности могут возникнуть в процессе переработки данного молока?
175.	<b>Ситуация.</b> В процессе стерилизации сгущенного молока произошла коагуляция белка. <b>Задание.</b> Укажите причину коагуляции и меры, предупреждающие это явление.
176.	<b>Ситуация.</b> На завод по производству сыра поставляется молоко-сырье, но выработка сыра из него невозможна. <b>Задание.</b> Укажите причину и необходимое принятие мер для его использования. Каким требованиям должно отвечать сыропригодное молоко?
177.	<b>Ситуация.</b> В результате вскармливания ребенка коровьим молоком отмечено нарушение работы желудочно-кишечного тракта ребенка. <b>Задание.</b> Сравните состав женского и коровьего молока. Что необходимо предпринять для изменения состава коровьего молока с целью приближения его к женскому
178.	<b>Ситуация.</b> Вы производите молоко и молочную продукцию. На завод поступило молоко-сырье с пороками (нечистый вкус, посторонний запах). <b>Задание.</b> Какие меры необходимо принять для устранения указанных пороков, чтобы использовать сырье на выработку молочной продукции?

179.	<b>Ситуация.</b> Вы производите молоко и молочную продукцию. На завод поступило молоко с повышенной кислотностью. <b>Задание.</b> Какие меры необходимо принять для устранения указанных пороков, чтобы использовать сырье на выработку молочной продукции?
180.	<b>Ситуация.</b> Вы специалист, работающий на УФ-установке. <b>Задача.</b> Определите необходимую площадь УФ-мембран, если удельный расход фильтрата составляет 5 л/м <sup>2</sup> ·ч, при этом за 3 ч было получено 45 л фильтрата.
181.	<b>Ситуация.</b> На предприятие поступило молоко желтовато-бурого цвета с солоноватым вкусом, специфическим запахом и повышенной вязкостью. Анализ сухих веществ определил их содержание в количестве 25-30%. <b>Задача.</b> Какие выводы можно сделать?
182.	<b>Ситуация.</b> Вы работаете технологом на молочном предприятии. Поступило задание разработать и внедрить на производство новый ферментационный молочный продукт. <b>Задание:</b> Укажите, на какие группы делят ферментированные молочные продукты, какие препараты используют для их создания.
183.	<b>Ситуация.</b> При производстве желе на основе молока, продукт получился более жидкой консистенции. <b>Задача.</b> Какие Вы примете меры по исправлению дефекта?

### 3.4 Зачет

#### 3.4.1 ПК-3 – способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

Номер вопроса	Тема
<b>4 семестр</b>	
184.	Биотехнологический потенциал молока и молочных продуктов.
185.	Роль молока и молочных продуктов в питании человека.
186.	Молоко и его состав. Сухое вещество и сухой обезжиренный остаток.
187.	Влияние различных факторов на химический состав молока (порода коров, стадия лактации, возраст и состояние здоровья коров, время года, влияние доения).
188.	Особенности состава молозива и стародойного молока. Состав и свойства аномального молока.
189.	Сравнительный анализ химического состава коровьего молока с молоком других сельскохозяйственных животных и с женским молоком образование молока.
190.	Строение секреторной ткани клеток молочной железы. Биосинтез белков, липидов, углеводов. Формирование минеральных веществ, витаминов, антибактериальных и других веществ в молоке.
191.	Белки молока. Современная классификация белков молока. Биологические функции белков. Структура белков молока.
192.	Казеин- основной белок молока. Элементарный состав казеина. Фракционный состав казеина. Характеристика основных фракций. Аминокислотный состав казеина.
193.	Сывороточные белки молока. Классификация и содержание в молоке. Аминокислотный состав сывороточных белков, сравнение с аминокислотным составом казеина. Свойства сывороточных белков.
194.	Характеристика β-лактоглобулина, α-лактоальбумина, иммуноглобулина.
195.	Протеозопептонная фракция, её состав и свойства. Лактоферрин. Небелковые азотистые соединения (мочевина, пептиды, аминокислоты, креатин, креатинин, аммиак, оротовая, мочева и гиппуровая кислоты).
196.	Липиды молока. Классификация липидов молока. Жирнокислотный состав молочного жира.
197.	Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты: содержание молекулярная масса, температура плавления, растворимость в воде и других растворителях. Сезонные колебания жирнокислотного состава.
198.	Глицеридный состав молочного жира. Изменение глицеридного состава в зависимости от сезона года и характера кормления.
199.	Химические и физические константы молочного жира, их связь с жирнокислотным составом.
200.	Фосфолипиды, цереброзиды, стерины и другие неомыляемые липиды. Их состав и значение, количественное содержание и распределение в молоке и молочных продуктах.
201.	Лецитин, особенности его структуры и значение в поддержании стабильности эмульсии молочного жира.
202.	Лактоза – основной углевод молока. Строение и конфигурация. Изомерные формы лактозы: α- и

	β- лактоза. Физико-химические свойства лактозы.
203.	Другие углеводы молока. Глюкоза, галактоза, фосфорные эфиры и аминокислоты.
204.	Минеральные вещества молока. Классификация минеральных соединений (макро- и микроэлементы).
205.	Макроэлементы молока. Солевое равновесие молока. Нарушение солевого равновесия при изменении температуры, pH и концентрировании молока.
206.	Влияние макроэлементов на свойства молока, технологические процессы и качество готовых молочных продуктов.
207.	Микроэлементы. Влияние микроэлементов на биохимические реакции в молоке и молочных продуктах.
208.	Связь количественного содержания в молоке жира, белка, лактозы с величиной их частиц. Закон Вигнера.
209.	Казеин как фосфопротеид. Связи фосфора в казеине. Физико-химические свойства казеина.
210.	Влияние степени насыщенности триглицеридов на физические и химические свойства молочного жира.
211.	Полиморфизм молочного жира. Физико- химические свойства молочного жира.
212.	Химические свойства молочного жира: гидролиз, окисление.

### 3.5 Экзамен

#### 3.5.1 ПК-3 – способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

Номер вопроса	Тема
<b>5 семестр</b>	
213.	Биологически активные и другие вещества в молоке.
214.	Витамины молока. Классификация витаминов. Факторы, влияющие на содержание витаминов в молоке.
215.	Характеристика жирорастворимых витаминов молока (А, Д, Е).
216.	Водорастворимые витамины молока (В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , РР, В <sub>12</sub> , С и др.).
217.	Ферменты молока, классификация и общая характеристика ферментов молока.
218.	Нативные и бактериальные ферменты молока. Ферменты, обуславливающие качество молока и молочных продуктов.
219.	Гормоны молока. Гормоны пептидной и стероидной природы.
220.	Газы молока. Содержание в молоке. Факторы, влияющие на их содержание.
221.	Посторонние вещества в молоке (антибиотики, пестициды, тяжёлые металлы, токсины, радиоактивные вещества).
222.	Источники попадания посторонних веществ в молоко и их влияние на технологические процессы. Допустимые предельные концентрации. Методы обнаружения в молоке и способы обеззараживания молока.
223.	Молоко как полидисперсная система. Модификация по А. Балларину.
224.	Молоко как коллоидный раствор. Состояние казеина и сывороточных белков в молоке.
225.	Молоко как эмульсия. Распределение по размерам жировых шариков в молоке, сливках, обезжиренном молоке. Факторы стабильности эмульсии молочного жира.
226.	Фаза истинного раствора молока.
227.	Титруемая кислотность и факторы, оказывающие на неё влияние. Активная кислотность. Буферная ёмкость.
228.	Окислительно-восстановительный потенциал молока.
229.	Плотность молока, влияние отдельных составных частей молока на плотность и реологические свойства молока.
230.	Вязкость молока и факторы. Влияющие на неё.
231.	Осмотическое давление и температура замерзания молока, их использование для определения натуральности молока.
232.	Поверхностное натяжение.
233.	Электропроводность молока и факторы, влияющие на неё. Использование в контроле качества молока.
234.	Теплофизические и оптические свойства молока.
235.	Вкусовые и ароматические вещества молока. Нормальный вкус и запах молока, химические компоненты их обуславливающие.
236.	Взаимосвязь между природой ароматических веществ и их запахом.

237.	Основы сенсорной оценки молока.
238.	Пороки вкуса и запаха молока.
239.	ККФК комплекс молока, его состав, структура, дисперсные свойства. Роль минеральной части казеинаткальцийфосфатного комплекса в коллоидной стабильности. Факторы устойчивости мицелл казеина.
240.	Строение и химический состав оболочки жирового шарика как одного из факторов стабильности эмульсии молочного жира.
241.	Физико-химические и функционально-технологические свойства молока. Влияние химического состава молока на его свойства.
242.	Физико-химические и биохимические процессы, протекающие при производстве молока и молочных продуктов.
243.	Коагуляция казеина (кислотная, термокальциевая, сычужная).
244.	Механизм кислотной коагуляции казеина. Изменение казеинаткальцийфосфатного комплекса в процессе коагуляции.
245.	Сычужная коагуляция. Превращение казеина в параказеин.
246.	Коагуляция сывороточных белков. Копреципитация (соосаждение) казеина и сывороточных белков молока при термокальциевой и термокислотной коагуляции.
247.	Изменение молока при его хранении и транспортировке.
248.	Изменение составных частей молока при механическом воздействии.
249.	Изменение эмульсии жира в молоке при различных видах механической обработки.
250.	Изменение составных частей и свойств молока при тепловой обработке (пастеризация и стерилизация).
251.	Изменение состояния казеинаткальцийфосфатного комплекса. Термостабильность казеина. Денатурация и коагуляция сывороточных белков при нагревании. Взаимодействие сывороточных белков с казеином при нагревании.
252.	Изменение жира молока. Снижение пищевой ценности при нагревании молока.
253.	Изменение лактозы. Образование лактулозы. Химизм реакции взаимодействия лактозы с казеином. Меланоидинообразование.
254.	Влияние нагревания на солевой состав молока. Разрушение витаминов и инактивация ферментов при нагревании.
255.	Брожение молочного сахара. Виды брожения.
256.	Химизм отдельных видов брожения. Продукты брожения. Механизм образования диацетила, ацетоина и ацетальдегида.
257.	Формирование специфического запаха и вкуса молока при его обработке, переработке и хранении.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине **«Физико-химические основы сырья и продуктов животного происхождения»** применяется средневзвешенная оценка от балльно-рейтинговой системы.

**1. Рейтинговая система** оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ОМ является текущий опрос в виде собеседования, за каждый правильный ответ обучающийся получает 5 баллов (зачтено - 5, не зачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

**2. Балльная система** служит для получения экзамена по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на экзамене – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

Обучающийся, набравший в семестре менее 30 баллов, может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того чтобы быть допущенным до экзамена.

Обучающийся, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.), допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена обучающемуся предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных обучающимся баллов на предыдущем экзамене не учитывается.

**Экзамен проводится в виде тестового задания и кейс-задания.**

Тестовые задания могут включать следующие блоки, представленные в таблице:

Блок	Тип задания	Задание, шт.	Баллы, ед.	Итого баллов, ед.
<b>А</b>	Выбор одного правильного ответа	4	0,5	2
<b>Б</b>	Выбор нескольких правильных ответов	4	1,5	6
<b>В</b>	Задание на соответствие	3	2	6
<b>Г</b>	Задание - открытая форма	3	3	9
<b>Д</b>	Задание на указание правильной последовательности	3	4	12
<b>Е</b>	Кейс-задание	3	5	15
	<b>Итого:</b>	<b>20</b>		<b>50</b>

Максимальное количество заданий в билете – **20**.

Максимальная сумма баллов – **50**.

При частично правильном ответе **сумма баллов делится пополам**.

Для получения оценки «удовлетворительно» суммарная балльно-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене, **должна быть не менее 60 баллов**.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ПК-3 – способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b>	биотехнологический потенциал сырья животного происхождения	особенности физико-химических и биохимических превращений, происходящих с макро- и микронутриентами молока в процессе технологической переработки и хранения	студент не имеет представления о физико-химических и биохимических превращениях, происходящих с макро- и микронутриентами молока в процессе технологической переработки и хранения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			студент имеет представление о функционально-технологических о физико-химических и биохимических превращениях, происходящих с макро- и микронутриентами молока в процессе технологической переработки и хранения	3	Освоена (пороговый)
			студент ориентируется в совокупности функционально-технологических свойств макро- и микронутриентов молока	4	Освоена (продвинутый)
			студент легко ориентируется в совокупности функционально-технологических свойств макро- и микронутриентов молока, способен обосновать их применение с конкретной целью в производстве продуктов из сырья животного происхождения	5	Освоена (продвинутый)
<b>УМЕТЬ:</b>	способность ориентироваться в положениях фундаментальных разделов химии и биохимии с целью их применения для контроля химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов животного происхождения	умение применять знания фундаментальных разделов химии и биохимии для контроля химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов животного происхождения	студент не имеет достаточных знаний фундаментальных разделов химии и биохимии, необходимых для контроля химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов животного происхождения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			студент владеет знаниями основных разделов химии и биохимии, необходимых для контроля химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов животного происхождения	3	Освоена (пороговый)

			студент способен ориентироваться в положениях фундаментальных разделов химии и биохимии с целью их применения для контроля конкретных химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов животного происхождения	4	Освоена (продвинутый)
			студент свободно ориентируется в положениях фундаментальных разделов химии и биохимии с целью их применения для контроля конкретных химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов животного происхождения, а также способен обосновать свой выбор	5	Освоена (продвинутый)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b>	уровень представления об основных свойствах сырья и протекающих в нем процессах; требований к организации и надлежащему функционированию технологического потока.	навыки анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта для его адаптации и применения в своей профессиональной деятельности	студент не ориентируется в совокупности физико-химических и биохимических свойств сырья животного происхождения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			студент может ориентироваться в совокупности физико-химических и биохимических свойств сырья животного происхождения	3	Освоена (пороговый)
			студент ориентируется в совокупности физико-химических и биохимических свойств сырья животного происхождения, а также способен попытаться обосновать их взаимосвязи с особенностями протекания технологических процессов производства пищевых продуктов	4	Освоена (продвинутый)
			студент свободно ориентируется в совокупности физико-химических и биохимических свойств сырья животного происхождения и методах их определения, а также логически обосновывает взаимосвязи состава и свойств сырья с особенностями протекания технологических процессов производства пищевых продуктов	5	Освоена (продвинутый)